

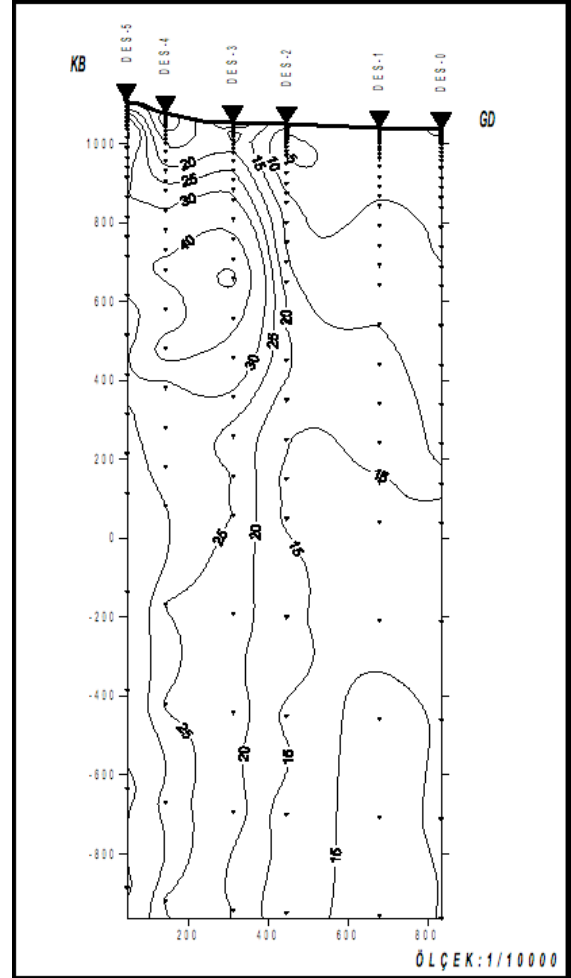
## DOĞRU AKIM ÖZDİRENÇ YÖNTEMLERİNİN SAHANIN JEOLJİSİ VE GENEL TEKTONİK YAPI İLE BERABER DEĞERLENDİRİLMESİ

Hayrettin KARZAOĞLU\*

Jeotermal çalışmalarda uygulanan jeofizik yöntemlerin en önemlisi doğru akım yöntemi olup, bu yöntemi önemli kılan en önemli özellik ise ölçü sağlığıdır. Elektro Manyetik yöntemler bu hassasiyette ölçü almaktan uzaktır. Özellikle jeotermal çıkışların yerleşim yerlerine olan yakınlıkları ve buna bağlı olarak oluşan çevresel gürültü kaynakları 'Doğru Akım Yöntemleri'ni vazgeçilmez kılmaktadır. Jeotermal bir sistemin esasını; ısıtıcı kayaç, rezervuar kayaç ve tektonik yapı oluşturmaktadır. Termal bir jeofizik çalışmada amaç; kırıklar ve fay sistemleri boyunca hareket eden derin dolaşimli akışkanın örtü ve rezervuar kayaç içerisinde oluşturmuş olduğu mineralizasyon, alterasyon ve bozuşma zonlarının tespitidir. Derin dolaşimli bu akışkanların, DES (Düşey Elektrik Sondaj) eğrisine etkisi derinlikle değişim göstermekte olup, bu değişimin DES eğrisine etkisi yüzeye olan yakınlıkla doğru orantılıdır (Şekil 1). Ancak 1000-1500 m derinliklerde örtü bir kayaç içerisinde termal akışkanın oluşturduğu öz direnç değişimi görünür öz direnç anlamında 1-2 Ohm dolayındadır. Rezervuar kayaç içerisindeki öz direnç değişimini bu derinliklerde görebilmek neredeyse olanaksızdır.

Elektro manyetik yöntemlerde herhangi bir frekansta alınan ölçümlerdeki okuma aralığı 1-2 Ohm'nin çok üzerinde olup, sahadaki genel öz direnç dağılımı hakkında

bilgi verebilirler. Bu bakımdan sondaja yönelik olarak bu yöntemleri günümüz koşullarında fazla dikkate almamız gerekir.



Şekil 1- P01 Görünür eş öz direnç kesiti

Doğru akım yöntemleri açılımın fonksiyonudur. DES eğrileri öz direnç değerlerinin düşey değişiminin yanında bünyesinde açımdan dolayı tektonik yapının da izlerini taşımaktadır. Fayların DES eğrisine olan bu yansımaları; fayın yerinin tespitinde de yararlanılması gereken bir özellik sunmaktadır.

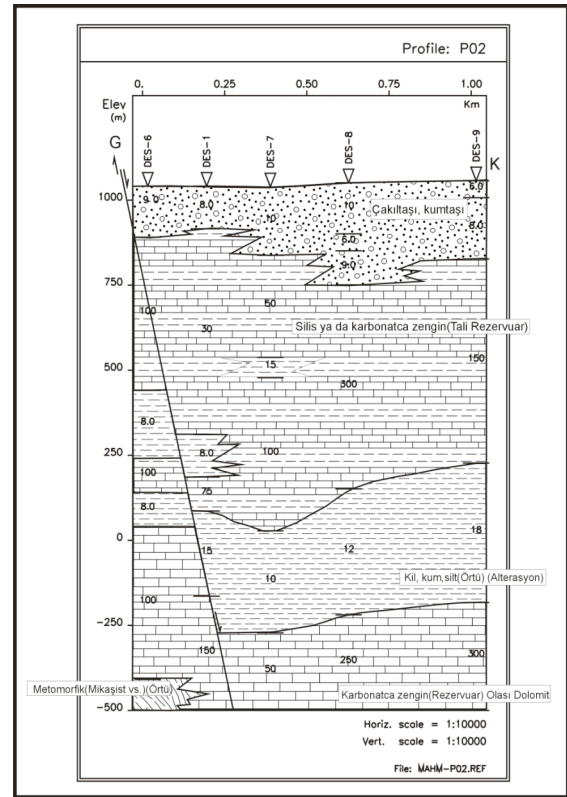
\* MTA Genel Müdürlüğü, Jeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığı



çecektir. Bu akışkan hareketinin kırık ve fay sistemi boyunca oluşturmuş olduğu düşük öz dirençli bozuşma zonları DES eğrisine yansiyacaktır. Bu da hangi fayın termal akışkanı fazla taşıdığına tespitine yol açacaktır. Aşağıda örneği verilen bir çalışmada tali rezervuar olarak ifade edilen bölüm karbonat ve silisçe zengin birimlerden oluşmaktadır. Silis içeriği, termal akışkanın taşımış olduğu maddelerden kaynaklanmaktadır. Termal akışkan kırıklar ve fay sistemleri boyunca yüzeylemeye çalışırken karbonatça zengin kireçtaşlarının içerisinde; asitik derin dolaşımli sıvılar erime boşluğu oluşturmakta ve bu erime boşluğu içerisinde de silisçe zengin maddeler bırakmaktadır. Aşağıdaki örnekte DES2-3 aralığında bu durum görülmektedir (Şekil 2-6). Dolayısıyla her zaman düşük öz direnç termalitenin kaynağını oluşturmaz. Aşağıdaki örnekte kırık sistemi boyunca öz direnç sahanın Güneydoğusuna doğru düşmesine rağmen termal akışkanın etkilerini profilin Kuzeybatısında görmekteyiz. DES-3 des noktasındaki 50 Ohm'luk kapanım termal akışkanın getirmiş olduğu silisifiye yapıdadır. Profilin GD'sundaki 15 Ohm'lik görünür eş öz direnç konturları ise sahada ki çökellerden kaynaklanmaktadır.

Öz direnç konturlarındaki dağılımın termal akışkandan kaynaklandığı söyleyebilmek için en önemli kriterin şu olması beklenir: Öz direnç düşümünün bir doğrultu boyunca olması yani kapanım oluşturmaması amaç edinilmelidir. Bilindiği üzere fay doğrultu ve eğimle verilir. Şüphesiz termal akışkanları faylar taşımaktadırlar (Şekil 5). Şayet bir fay tespiti yapıldıktan sonra bu fay boyunca düşük öz direnç dağılımı görülüyorsa bunu termalle ilişkilendirmek gerekir. Kapanım oluşturan öz direnç konturları genellikle yapısal ve litolojik özellik taşırlar.

Aşağıda bir sahada yapılan çalışma görünür eş öz direnç kesiti ve elektrik yapı kesiti şeklinde değerlendirilmeye alınmıştır. Bu çalışmada termal akışkanın örtü birime olan yansımalarını göstermek üzere de DES-2 ve DES-3 eğrileri de örnekte gösterilmiştir (Şekil 2,4).

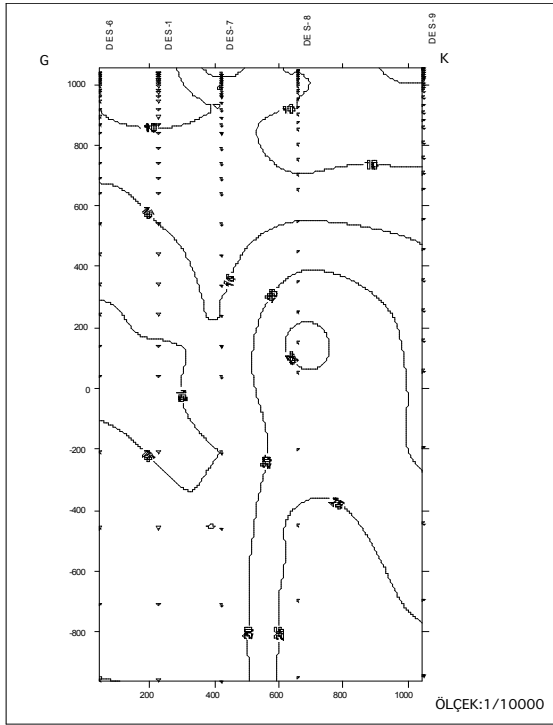


Şekil 4- PO2 Elektrik yapı kesiti

Termal akışkanı taşıyan fayın yüzeyde bırakmış olduğu silisifiye marnların fay düzlemi boyunca izleri görülmektedir. Şekil 4-5'de görülen fay DES4-DES5 des noktaları arasından geçmektedir.

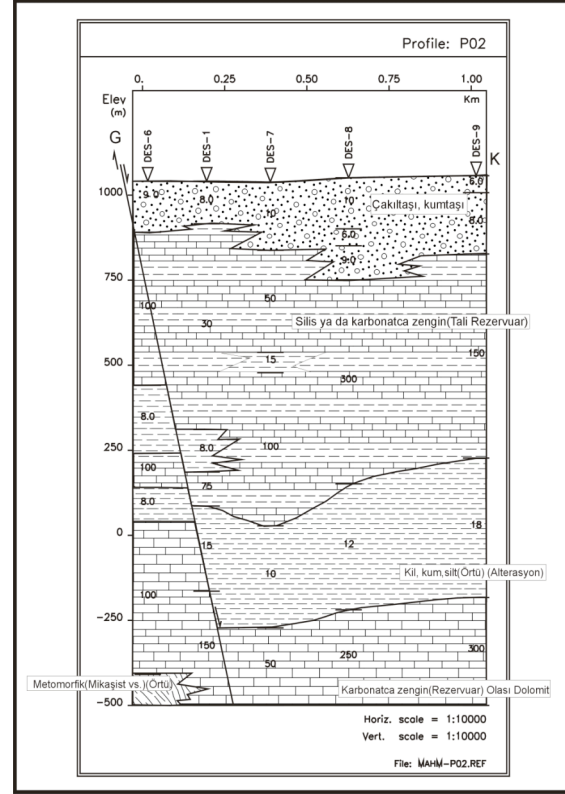
Jeotermal çalışmada başarılı bir sondaj; termal akışkanı taşıyan fayın rezervuar kayaç içerisinde kesilmesidir (Şekil 3-7).

Günümüzde jeofizik çalışmalara yeterli derecede ağırlık verilmemesi, elde edilen verilerin sağlıklı yorumlanmaması gibi nedenlerden dolayı jeotermal amaçlı sondajlarda başarı düşmektedir.



Şekil 5- P02 Görünür eş öz direnç kesiti

Sonuç olarak jeofizik çalışmalar özveri isteyen çalışmalar olup; her des noktasının arazideki konumu gözlemsel olarak da görülmeli ve elde edilen fiziksel parametreler ile gözlemsel jeolojik veriler değerlendirilmede göz önüne alınmalıdır. Tüm bunlara ilave olarak; tarihsel jeolojik süreç ve bu süreçte sahanın ne tür bir tektonikten etkilendiği, ortamın gölsel ya da denizel olup olmadığı ve bu ortamlarda oluşan fiziko-kimyasal şartların ne olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 6- DES 2 eğrisi



Şekil 7- Termal akışkanı taşıyan fay ve alterasyon